

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-191217

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl. G02B 5/30
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-154774

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1994

(72)Inventor : NAKAMURA TAKU

(30)Priority

Priority number : 05291846 Priority date : 22.11.1993 Priority country : JP

(54) ELLIPTICAL POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a display grade from degrading even if an elliptical polarizing plate is placed under a high-temp. or high-humidity condition by providing this plate with a polarizing element and a specific optically anisotropic element.

CONSTITUTION: This polarizing plate has the polarizing element and the optically anisotropic element of which the optical axis inclines 5 to 50° from the normal direction of the film. The optically anisotropic element is formed by a production process including a stage for rolling a film consisting of a thermoplastic resin between rolls varying in circumferential speeds. Namely, the optically anisotropic element effective as a phase difference film is used as at least one sheet of a protective film for the polarizing element, by which the problems arising from sticking of the conventional protective film and the phase difference film to each other are eliminated and generation of a peeling trouble, bubble trouble and wrinkle trouble is obviated even if the elliptical polarizing film is placed under the high-temp. and high-temp. conditions.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3284002

[Date of registration] 01.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 9 1 2 1 7

(43) 公開日 平成7年 (1995) 7月28日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/30			
G 0 2 F	1/1335	5 1 0		

審査請求 未請求 請求項の数 6

OL

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号	特願平6-154774	(71) 出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成6年 (1994) 7月6日	(72) 発明者	中村 卓 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平5-291846		
(32) 優先日	平5 (1993) 11月22日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 楕円偏光板およびそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 複雑な貼り合わせ工程を減らし、低コストで、視野角が広く、恒温高湿下での信頼性の高い液晶表示装置を提供する。

【構成】 少なくとも、偏光素子と光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から 5° ~ 50° 傾斜している光学異方素子を有する楕円偏光板。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、偏光素子と、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子とを有する事を特徴とする楕円偏光板

【請求項 2】 光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子が、配向した円盤状化合物を含む事を特徴とする請求項 1 記載の楕円偏光板

【請求項 3】 透明支持体上に光学異方素子を形成したものであり、円盤状化合物がディスコティック液晶である事を特徴とする請求項 2 記載の楕円偏光板。

【請求項 4】 光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子が、熱可塑性樹脂から成るフィルムを、少なくとも、周速の異なる 2 本のロール間で圧延（異周速圧延）する工程を含む製造法によって作られた光学異方素子である事を特徴とする請求項 1 記載の楕円偏光板。

【請求項 5】 少なくとも、2 枚の電極間に、ねじれ角がほぼ 90° の TN 型液晶を挟持した液晶セル、および請求項 1、2、または 4 に記載の楕円偏光板を有する事を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 少なくとも、2 枚の電極間に、ねじれ角がほぼ 90° の TN 型液晶を挟持した液晶セル、請求項 1、2、または 4 に記載の楕円偏光板、および光学的に負の一軸性であって、光軸がフィルムの放線方向にある光学異方素子を有する事を特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、楕円偏光板、特に液晶表示装置に用いる楕円偏光板に関する。また光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子を、偏光素子の保護フィルムとして少なくとも 1 枚使用した楕円偏光板、および該偏光板、TN 液晶セルを用いた、視角特性の改良された液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 日本語ワードプロセッサやデスクトップパソコン等の OA 機器の表示装置は、主流である CRT から、薄型軽量、低消費電力という大きな利点を持った液晶表示素子（以下 LCD）に変換されつつある。現在普及している LCD の多くは、ねじれネマティック液晶を用いている。このような液晶を用いた表示方式としては、複屈折モードと旋光モードの 2 つの方式に大別できる。

【0003】 複屈折モードを用いた表示素子（STN 型 LCD）は、液晶分子配列のねじれ角が 90° 以上あるもので、急峻な電気光学特性を持ったため、能動素子（薄膜トランジスタやダイオード）がなくても単純なマトリックス状の電極構造で時分割駆動により大容量の表示が

得られる。しかし、応答速度が遅く（数百ミリ秒）、階調表示が困難という欠点を持ち、能動素子を用いた液晶表示素子（TFT-LCD や MIM-LCD）の表示性能を越えるまでには至らない。

【0004】 TFT-LCD や MIM-LCD には、液晶分子の配列状態が 90° ねじれた旋光モードの表示方式（TN 型 LCD）が用いられている。この表示方式は、応答速度が速く（数十ミリ秒）、容易に白黒表示が得られ、高い表示コントラストを示すことから他の方式の LCD と比較しても最も有力な方式である。しかし、ねじれネマティック液晶を用いている為、表示方式の原理上、見る方向によって表示色や表示コントラストが変化するという視角特性上の問題点があり、CRT の表示性能を越えるまでには至らない。

【0005】 特開平 4-229828 号、特開平 4-258923 号公報などに見られるように、一対の偏光板と TN 型液晶セルの間に、位相差フィルムを配置することによって視野角を拡大しようとする方法が提案されている。上記特許公報で提案された位相差フィルムは、液晶セルに対して、垂直な方向の位相差はほぼゼロのものであり、真正面からは何ら光学的な作用を及ぼさず、傾けたときに位相差が発現し、液晶セルで発現する位相差を補償しようというものである。しかし、これらの方法によっても LCD の視野角、具体的には、画面法線方向から上下方向または左右方向に傾けたときの表示画像の着色（着色現象）や白黒が反転する現象（反転現象）が著しく、特に、車載用や CRT の代替として考えた場合には、全く対応できないのが現状である。

【0006】 また、特開平 4-366808 号、特開平 4-366809 号公報では、光学軸が傾いたカイラルネマチック液晶を含む液晶セルを位相差フィルムとして用いて視野角を改良しているが、2 層液晶方式となりコストが高く、非常に重たいものとなっている。さらに特開平 4-113301 号、特開平 5-80323 号、特開平 5-157913 号公報に、液晶セルに対して、高分子鎖、光軸または光学弾性軸が傾斜している位相差フィルムを用いている方法が提案されているが、一軸性のポリカーボネートを斜めにスライスして用いる等、大面積の位相差フィルムを低コストでは得難いという問題点があった。また STN-LCD に関しての視野角改善については言及しているものの TN-LCD の視野角改善について何等具体的効果が示されていない。また、特開平 5-215921 号公報においては一対の配向処理された基板に、硬化時に液晶性を示す、棒状化合物を挟持した形態の複屈折板により LCD の光学補償をする案が提示されているが、この案では従来から提案されているいわゆるダブルセル型の補償板と何ら変わることがなく、大変なコストアップになり事実上大量生産には向かない。さらに TN 型 LCD の全方位視野角改善についてはその効果が示されていない。また、特開平 3-932

6号、及び特開平3-291601号公報においては配向膜が設置されたフィルム状基盤に高分子液晶を塗布することによりLCD用の光学補償板とする案が記載されているが、この方法では分子を斜めに配向させることは不可能であるため、やはりTN型LCDの全方位視野角改善は望めない。

【0007】更に、EP0576304A1に、光学的に負の一軸性を示し、その光軸が傾斜している位相差板を用いることにより、視角特性を改良する方法が記載されている。この方法では確かに視野角は従来のものと比較し大幅に改善されるが、それでもCRT代替を検討するほどの視野角改善は不可能であった。

【0008】そこで本発明者らは、特願平5-153265号明細書において、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から傾斜している光学異方素子を位相差フィルムとして用いる事により、また特願平6-126521号明細書において、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から傾斜している光学異方素子、および光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向にある光学異方素子の両者を位相差フィルムとして用いる事により、TN型液晶を有する液晶表示装置の視角特性が著しく改善される事を見いだした。

【0009】液晶表示装置の正面コントラストを高くして、視野角を改良するために、位相差フィルムは、液晶セルと偏光板との間に設置される。ここで用いられている偏光板は、後述する様に、延伸したポリビニルアルコールに、ヨウ素または二色性染料を吸着させた偏光素子の両側に、光学的に殆ど異方性のないセルローストリアセテート等の保護フィルムを貼り合わせ、耐熱性、耐湿性を改良したものである。この偏光板に前述した光学異方素子を位相差フィルムとして貼り合わせて楕円偏光板とし、さらにそれを液晶セルに貼り合わせて液晶表示装置とすると、貼り合わせの工程が増えるばかりでなく、この液晶表示装置を、高温あるいは高温条件下に置くと、楕円偏光板の貼り合わせた界面で剥がれる剥離故障、楕円偏光板の内部で気泡の発生するアワ故障、あるいは楕円偏光板の四隅からシワの発生するシワ故障等が起る場合があり、液晶表示装置の表示品位を著しく低くするという大きな問題点があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高温あるいは高温条件下に置かれても、剥離故障、アワ故障、あるいはシワ故障等のない、低コストで作成出来る楕円偏光板を提供する事であり、さらに、高温あるいは高温条件下に置かれても、表示品位の低下が起らない液晶表示装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的は(1)少なくとも、偏光素子と、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異

方素子とを有する事を特徴とする楕円偏光板。

(2) 光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子が、配向した円盤状化合物を含む事を特徴とする前記(1)に記載の楕円偏光板。

(3) 透明支持体上に光学異方素子を形成したものであり、円盤状化合物がディスコティック液晶である事を特徴とする前記(2)に記載の楕円偏光板。

(4) 光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜している光学異方素子が、熱可塑性樹脂から成るフィルムを、少なくとも、周速の異なる2本のロール間で圧延(異周速圧延)する工程を含む製造法によって作られた光学異方素子である事を特徴とする前記(1)に記載の楕円偏光板。

(5) 少なくとも、2枚の電極間に、ねじれ角がほぼ 90° のTN型液晶を挟持した液晶セル、および前記

(1)、(2)、または(4)に記載の楕円偏光板を有する事を特徴とする液晶表示装置。

(6) 少なくとも、2枚の電極間に、ねじれ角がほぼ 90° のTN型液晶を挟持した液晶セル、前記(1)、

(2)、または(4)に記載の楕円偏光板、および光学的に負の一軸性であって、光軸がフィルムの法線方向にある光学異方素子を有する事を特徴とする液晶表示装置、によって達成された。

【0012】本発明の楕円偏光板が高温、高温条件下に置かれても、剥離故障、アワ故障、シワ故障等が発生しない事については、下記のように考えている。通常用いられている偏光素子は、エチレン-酢酸ビニル共重合体部分ケン化ポリマー、部分ホルマール化ポリビニルアルコール、ポリビニルアルコールの様な親水性ポリマーからなるフィルムを延伸した後、ヨウ素、または二色性染料を吸着させたものや、ポリ塩化ビニルのようなプラスチックフィルムを処理して、ポリエンを配向させたものである。この偏光素子の耐熱性、耐湿性を改良するために、従来から、偏光素子の両側にセルローストリアセテート等の複屈折が小さく、吸湿性あるいは透湿性の小さいフィルムを、保護フィルムとして貼り合わせる事が行われてきた。一方視角特性の改良に用いられている位相差フィルムは、光学異方素子として複屈折を有する事が必要であり、偏光素子や保護フィルムとは構成しているポリマーが異なるために、熱あるいは湿度に対し、異なる収縮特性を持っており、それが貼り合わせた界面での剥離故障、シワ故障、アワ故障等の原因になると推定している。本発明においては、位相差フィルムとして有効な、光学異方素子を、偏光子の少なくとも1枚の保護フィルムとして用いる事に特徴があり、これにより従来のような、保護フィルムと位相差フィルムとの貼り合わせによる問題点がなくなり、低コストで、故障の発生のない楕円偏光板が得られたものと推定している。

【0013】本発明の好ましい実施態様について、以下

に詳しく説明する。本発明は、偏光素子の少なくとも一方の保護フィルムとして、光学的に負の一軸性でその光軸が、フィルムの放線方向から 5° から 50° 傾斜している光学異方素子を用いるものである。該光学異方素子は、光透過率が80%以上であるとともに、フィルム面内の主屈折率を n_x' 、 n_y' 、厚み方向の屈折率を n_z' 、厚さを d' とした時、三軸の主屈折率の関係が $n_z' < n_y' = n_x'$ を満たし、式 $\{(n_x' + n_y') / 2 - n_z'\} \times d'$ で表されるレタレーションが50nmから400nmである事が好ましい。但し、 n_x' 、 n_y' の値は厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ十分である。具体的には、以下の範囲であれば問題はない。

$$|n_x' - n_y'| / |n_x' - n_z'| \leq 0.2$$

また光軸がフィルムの放線方向となす角については、 10° から 40° である事がさらに好ましい。

【0014】この光学異方素子を作成する方法としては、特願平6-126521号明細書に記載されている様に、円盤状化合物を斜めに配向する、フィルムの両面にせん断力をかけて歪を付与する、あるいはアゾベンゼン等の光異性化合物に偏光を照射する等が挙げられる。光学異方素子が円盤状化合物、光異性化合物を用いる場合には、通常、透明支持体上に光学異方素子を形成する。以下にその説明をする。

【0015】この光学異方素子として、配向した円盤状化合物を含む事の特徴とする態様が好ましい。本発明の円盤状化合物とは、例えば、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁(1981年)に記載されている、ベンゼン誘導体や、B.

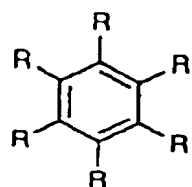
Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)に記載されたシクロヘキサン誘導体及びJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun., 1794頁(1985年)、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁(1994年)に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルなどが挙げられ、一般的にこれらを分子中心の母核とし、直鎖のアルキル基やアルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基等がその直鎖として放射状に置換された構造であり、液晶性を示し、一般的にディスコティック液晶と呼ばれるものが含まれる。ただし、分子自身が負の一軸性を有し、一定の配向を付与できるものであれば上記記載に限定されるものではない。また、本発明において、円盤状化合物から形成したとは、最終的にできた物が前記化合物である必要はなく、例えば、前記低分子ディスコティック液晶が熱、光等で反応する基を有しており、結果的に熱、光等で反応により重合または架橋し、高分子量化し液晶性を失ったものも含まれるものとする。

【0016】つぎに、本発明における円盤状化合物とは、下記に列挙する様なディスコティック液晶、および他の低分子化合物やポリマーとの反応により、もはや液晶性を示さなくなったディスコティック液晶の反応生成物等のように、分子自身が光学的に負の一軸性を有する化合物全般を意味する。

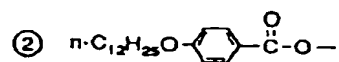
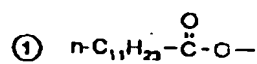
【0017】

【化1】

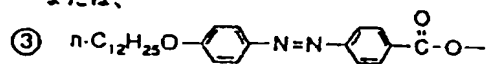
TE - 1



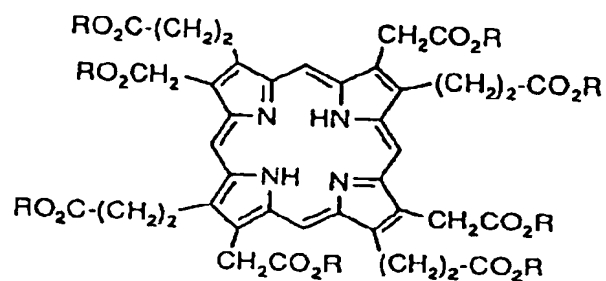
R は、



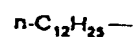
または、



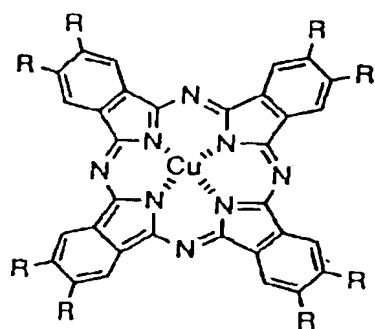
TE - 2



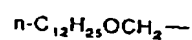
R は、



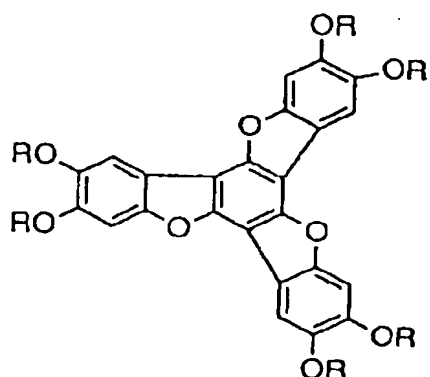
TE - 3



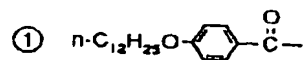
R は、



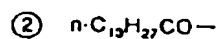
TE - 4



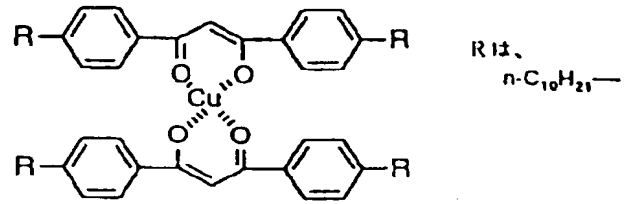
R は、



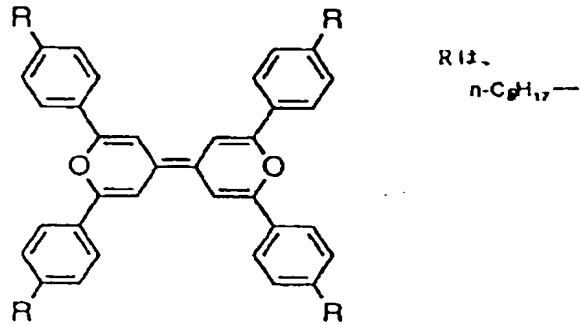
または、



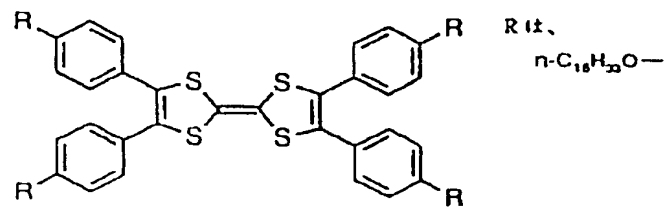
TE - 5



TE - 6



TE - 7



【0019】

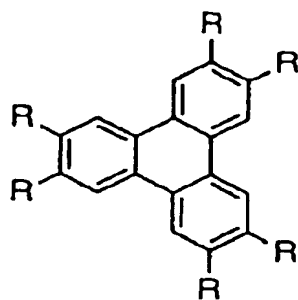
【化3】

【 0 0 2 0 】

【 化 4 】

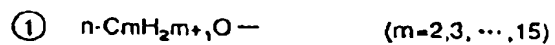
11

TE - 8

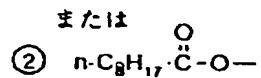


10

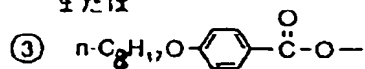
R は、



または

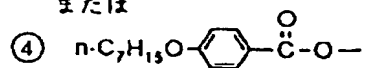


または

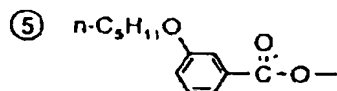


20

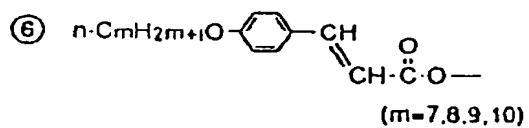
または



または

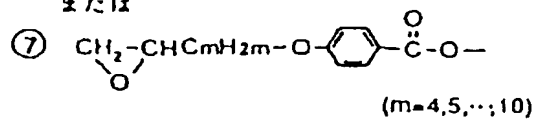


または

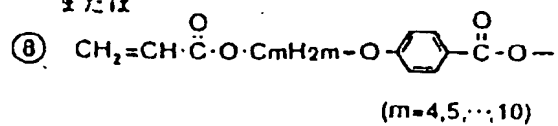


30

または



または

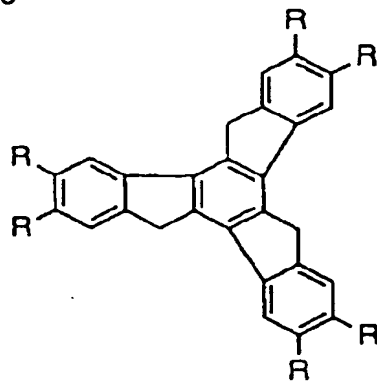


40

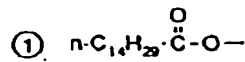
13

14

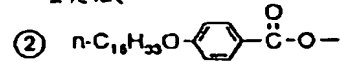
TE - 9



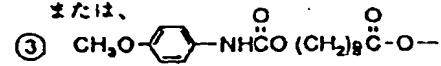
Rは、



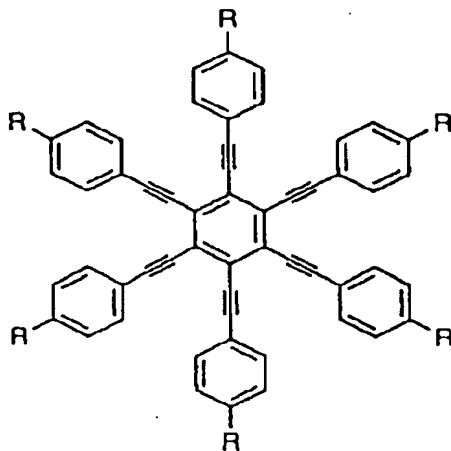
または、



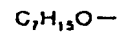
または、



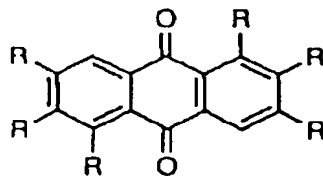
TE - 10



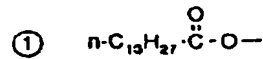
Rは、



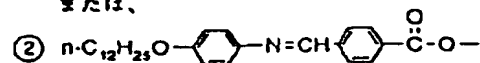
TE - 11



Rは、



または、



【0021】本発明における円盤状化合物がディスコティック液晶の場合、これらを含む層を、光学的に負の一軸でかつ光軸がフィルムの法線方向から 5° から 50° 傾斜させて配向させるためには、下記の処理が必要になる。具体的には、ラビング処理した有機配向膜あるいは

無機配向膜の形成された基板にディスコティック液晶を塗布し、その後液晶相、より好ましくはディスコネマティック相形成温度まで昇温することである。これにより該液晶は斜め配向をし、その後の冷却により配向を保ったまま、常温では固体状態をとる。また、ディスコティ

ックネマティック液晶相形成温度はディスコティック液晶に固有のものであるが、異なるものを二種以上混合する事により、任意に調整する事ができる。本発明に用いるディスコティック液晶のディスコティックネマティック液晶相-固相転移温度としては、好ましくは70℃以上300℃以下、特に好ましくは70℃以上150℃以下である。

【0022】上記の有機配向膜としては、ポリイミド膜、ポリスチレン誘導体などがあり、水溶性のものとしては、ゼラチン膜やポリビニルアルコールなどが挙げられる。これらは全てラビング処理を施すことにより、ディスコティック液晶を斜めに配向させることができる。中でもアルキル変性のポリビニルアルコールは特に好ましく、ディスコティック液晶を均一に配向させる能力に秀れていることを本発明者らは発見した。これは配向膜表面のアルキル鎖とディスコティック液晶のアルキル側鎖との強い相互作用のためと推測している。上記アルキル変性ポリビニルアルコールは、下記に列記するような末端にアルキル基を有するものであり、けん化度80%以上、重合度200以上が好ましい。また、側鎖にアルキル基を有するポリビニルアルコールも有効に用いることができる。市販品として、クラレ製 MP103、MP203、R1130などが入手可能である。

【0023】また、LCDの液晶配向膜として広く用いられているポリイミド膜も有機配向膜として好ましく、これはポリアミック酸（例えば、日立化成製 LQ/LXシリーズ、日産化学製 SEシリーズ等）を基板面に塗布し100～300℃で0.5～1時間焼成の後ラビングする事により得られる。また、前記ラビング処理とは、LCDの液晶配向処理工程として広く普及しているものと同一な手法で、配向膜の表面を紙やガーゼ、フェルト、ラバー、或いはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向にこすることにより配向を得る方法である。一般的には長さ太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行う。

【0024】また、無機斜方蒸着膜の蒸着物質としてはSiOを代表としTiO₂、MgF₂、ZnO₂等の金属酸化物やフッ化物、Au、Al等の金属が挙げられる。尚、金属酸化物は高誘電率のものであれば斜方蒸着物質として用いることができ、上記に限定されるものではない。蒸着膜の形成には基盤固定型の方法とフィルムへの連続蒸着型の方法の両者が使え、蒸着物質としてSiOを例にとると蒸着角度 α が約65～88°において、ディスコティック液晶はその光学軸が蒸着粒子カラムの方向とおよそ直交する方向に均一配向する。

【0025】上記配向膜は、その上に塗設されたディスコティック液晶分子の配向方向を決定する作用があるが、ディスコティック液晶の配向性は配向膜に依存するためその組合わせを最適化する必要がある。また均一配向をしたディスコティック液晶分子はフィルムの法線と

ある角度をもって配向するが、傾斜角は配向膜によってはあまり変化せず、ディスコティック液晶分子固有の値をとることが多い。ディスコティック液晶を二種以上あるいはディスコティック液晶に似た化合物を混合するとその混合比により傾斜角を調整する事ができる。従って、斜め配向の傾斜角制御にはディスコティック液晶を選択する、或いは混合するなどの方法がより有効である。

【0026】またディスコティック液晶を斜めに配向させる別の方法として、磁場配向や電場配向が挙げられる。この場合には、ディスコティック液晶を塗布した基板を加熱しながら、所望の角度で磁場、あるいは電場をかける事が必要となる。

【0027】このようにして得られる円盤状化合物の斜め配向が、高温、高湿下でも維持できるようにするためには、あらかじめ円盤状化合物に、重合性不飽和基、エポキシ基、水酸基、アミノ基、カルボキシ基等の官能基を持たせ、熱、あるいは光重合開始剤による、重合性不飽和基のラジカル重合、あるいは光酸発生剤によるエポキシ基の開環重合、多価イソシアナート、多価エポキシ化合物による架橋反応等によって、円盤状化合物自身を架橋する事が好ましい。この時同様の官能基を有する別の化合物を含有させてもかまわない。

【0028】本発明における、光学異方素子は、少なくとも透明フィルムの両面にせん断力を加える工程を経る事によっても得られる。具体的には、周速が異なる2つのロール間に、熱可塑性樹脂からなり、光透過性を有するフィルムを挟み、該フィルムにせん断力を付与することによって、得る事が出来る。ここで使用される熱可塑性樹脂としては、光の透過率が70%、より好ましくは85%であれば、全く問題なく、特に他の制約はない。具体的には、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンオキサイド、ポリアリルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、セルロース系重合体、ポリアクリロニトリル、ポリスチレン、二元系、三元系各種重合体、グラフト共重合体、ブレンド物等が好適に利用される。

【0029】さらに本発明における、光学異方素子は、光異性化合物に偏光を照射する事によっても得る事が出来る。ここで光異性化合物とは、光により立体異性化または構造異性化を起こすものであり、好ましくは、さらに別の波長の光または熱によってその逆異性化を起こすものである。これらの化合物として一般的には、構造変化と共に可視域での色調変化を伴うものは、フォトクロミック化合物としてよく知られているものが多く、アゾベンゼン化合物、ベンズアルドキシム化合物、アゾメチン化合物、フルギド化合物、ジアリールエテン化合物、

ケイ酸系化合物、レチナル系化合物、ヘミチオインジゴ化合物等が挙げられる。

【0030】偏光素子と保護フィルムとして用いる光学異方素子とは、アクリル系、SBR系、あるいはシリコン系粘着剤または接着剤によって、強固に貼り合わされ、本発明の楕円偏光板が得られる。本発明においては、偏光素子の一方の保護フィルムは前述した光学異方素子であり、他の一方のは同様な光学異方素子でも良いが、後述する複屈折の小さい、ゼオネックス、ARTON、フジタック等の商品名で市販されているフィルムを用いる事が好ましい。本発明の楕円偏光板を、TN型液晶セルに用いる場合、楕円偏光板の保護フィルムのうち、光学異方素子がTN型液晶セル側に向くようにする事が必要である。さらに該楕円偏光板と液晶セルとの間に、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向にある光学異方素子を少なくとも1枚設置する事が好ましい。

【0031】この光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向にある光学異方素子としては、光透過率が80%以上であると同時に、フィルム面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の主屈折率を n_z 、フィルムの厚みを d としたとき、三軸の主屈折率の関係が $n_z < n_y = n_x$ を満足し、式 $(n_x + n_y) / 2 - n_z \times d$ で表されるレタデーションが20nmから400nmである事が好ましい。但し、 n_x と n_y の値は厳密に等しい必要はなく、ほぼ等しければ十分である。具体的には、 $|n_x - n_y| / |n_x - n_z| \leq 0.2$ であれば実用上問題はない。 $|n_x - n_y| \times d$ で表される正面レタデーションは、50nm以下である事が好ましく、20nm以下である事がさらに好ましい。

【0032】該光学異方素子は、ゼオネックス（日本ゼオン）、ARTON（日本合成ゴム）、フジタック（富士写真フィルム）などの商品名で売られている固有複屈折率が小さい素材、あるいは、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルフォン、ポリエーテルスルフォンなどの固有複屈折率が大きい素材を、溶液流延、溶融押し出し等によって製膜し、それをさらに縦、横方向に延伸することによって作成するが出来る。

【0033】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。

実施例1

* 光学異方素子A1、A2の作成

スチレン換算の重量平均分子量13万のトリアセチルセルロースを塩化メチレンに溶解し、金属バンド上に流延し、揮発分が4%になった時点で剥取り、その後テンターによる幅方向延伸、MD方向延伸、及び熱による配向緩和を行うことによって、前述したレタデーションを変化させた光学異方素子A1、A2を作成した。

【0034】実施例2

光学異方素子B1の作成

60 μ m厚のポリカーボネートフィルム（ユーピロン；三菱ガス化学製）を、130℃に加熱した一對の異周速圧延ローラ（速度比 1:1.004）に通した後、横方向に延伸して、光学的に負の一軸性でその光軸がフィルムの法線方向から傾斜している光学異方素子B1を作成した。

【0035】実施例3

光学異方素子B2の作成

実施例1で作成したA2を支持体として、アルキル変性PVA（MP203：商品名 クラレ製）を0.8 μ mの厚みとなる様に塗布した後、ラビング機によりラビングし、前述したディスコティック液晶TE-8 $\text{\textcircled{R}}$ （ $m=4$ ）0.4g、トリメチロールプロパントリアクリレート0.04g、イルガキュアー9070.004gを1.6gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、スピンコーターで塗布（回転数150rpm/2分）し、乾燥後室温から147℃まで10分間で昇温加熱して、ディスコティック液晶を配向させた後、147℃のまま高圧水銀灯を用いて2分間UV照射し、ゆっくり室温まで放冷して、円盤状化合物を含む層D1を有する光学異方素子B2を作成した。

【0036】実施例4

光学異方素子A1、A2、B1、B2の光学特性評価

実施例1から3で作成した光学異方素子A1、A2、B1、B2について、膜厚計でフィルムの膜厚を測定した後、エリプソメーターを用いて、前述したレタデーション値、および光軸がフィルムの法線方向となす傾斜角を求め、その結果を表1にまとめた。但し、光学異方素子B2については、支持体と円盤状化合物を有する塗布層との光学特性を分離して求め、塗布層D1の光学特性を表1にまとめた。

【0037】

【表1】

表1

	A1	A2	B1	D1
膜厚 (μ m)	60	105	59	2
レタデーション (nm)	2	58	200	175
傾斜角 ($^{\circ}$)	0	0	20	25

【0038】実施例5

偏光板P1の作成

延伸したポリビニルアルコールにヨウ素を吸着させた偏光素子S1の両側に、アクリル系接着剤を用いて、実施例1で作成した光学異方素子A1を保護フィルムとして貼り合わせ、偏光板P1を作成した。

【0039】実施例6

楕円偏光板Q1、Q2の作成

実施例5で用いた偏光素子S1の片側に、アクリル系接着剤を用いて、実施例1で作成した光学異方素子A1を、また反対側には、実施例2および3で作成した光学異方素子B1、B2を貼り合わせ、本発明の楕円偏光板Q1、Q2を作成した。但し、楕円偏光板Q2においては、支持体側を偏光素子に貼り合わせた。この楕円偏光板においては、偏光素子の吸収軸と、光学異方素子B1、B2における光軸方向またはレタデーションが極小値をとる方向のフィルム面への投影方向とが直交するようにした。

【0040】実施例7

液晶表示装置H1～H4の作成

液晶の異常光と常光の屈折率の差と、液晶セルのギャップサイズの積が500nmで、ねじれ角が88°のTN型液晶セルの両側に、図1に示す配置で、光学異方素子*

表2

	H1	H2	H3	H4
貼り合わせ数	4	2	4	2
視野角(°) 上下	97	100	94	109
左右	102	109	107	111
備考	比較例	本発明	比較例	本発明

【0043】

【発明の効果】図1から明らかなように、比較例の液晶表示装置H1、H3は、液晶セルに、偏光板P1および光学異方素子B1およびB2を両側から、合計4枚貼り合わせたものである。これに対し、本発明の液晶表示装置H2、H4は、液晶セルに、楕円偏光板Q1、Q2を両側から、2枚貼り合わせただけのものであり、貼り合わせの工程が1/2になっている。視野角は比較例あるいは本発明の液晶表示装置のいずれも表2に示すように、上下、左右とも100°前後であり、良好であったが、比較例の液晶表示装置H2の最大コントラストは100以下であった。ついでこれらの液晶表示装置を、60℃で相対湿度が10%、および60%の恒温槽に12時間の間隔で交互にいれ、120時間後に目視で観察すると、比較例の液晶表示装置H1、H3では、表示部の隅の方で、偏光板P1と光学異方素子B1あるいはB2

*B1あるいはB2、偏光板P1を貼り合わせた、ノーマリーホワイトの比較例の液晶表示装置H1、H3を作成した。同様のTN型液晶セルを用い、光学異方素子B1、B2、および偏光板P1のかわりに本発明の楕円偏光板Q1、Q2を設置した本発明の液晶表示装置H2、H4を作成した。なお液晶表示装置の作成において、光学異方素子B1、B2の光軸またはレタデーションが極小値をとる方向の、フィルム面への投影方向が、隣接する液晶セルのラビング軸と180°、また隣接する偏光板または楕円偏光板の吸収軸と90°となる様に配置した。

【0041】実施例8

液晶表示装置H1～H4の評価

実施例7で作成した液晶表示装置H1～H4について、液晶セルに対して、40Hz矩形波を、0V～5Vの範囲で電圧を印加し、透過率(T)の角度依存性を、大塚電子製LCD-5000で測定した。白表示と黒表示のコントラスト比(T0/T5)が10となる位置を視野角と定義し、上下左右方向の視野角を求め、結果を表2にまとめた。

【0042】

【表2】

との界面に剥がれが発生していた。また縁に細かいアワも発生していたが、本発明の液晶表示装置H2、H3では、このような故障は、全く見られなかった。従って、本発明によれば、貼り合わせの工程が少なく、視野角の広い、そして恒温高湿条件下でも故障のない、液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例7で作成した液晶表示装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

A1、A2：セルローストリアセテートからなる光学異方素子

B1：ポリカーボネートからなる光学異方素子

B2：A2上に円盤状化合物を含む層D1を有する光学異方素子

P1：偏光板

21

Q 1、Q 2 : 楕円偏光板
S 1 : 偏光素子

22

LC : TN型液晶セル
BL : バックライト

【図 1】

